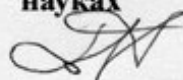


ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра информационных систем в искусстве и гуманитарных науках

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий Кафедрой
информационных систем в
искусстве и гуманитарных
науках



(Борисов Н.В.)

“23” мая 2016 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Основная образовательная программа
«Прикладная информатика в области искусств и гуманитарных наук»
Направление 230700 «Прикладная информатика»
Уровень Бакалавриат

«Создание моделей и анимации для анимационного фильма «Щелкунчик»»

Студента Шершневой Виктории Александровны


(подпись студента)

Руководитель ст. преподаватель СПбГУ
Логдачева Елена Викторовна


(подпись руководителя)

АННОТАЦИЯ

выпускной квалификационной работы

Шершневой Виктории Александровны

«Создание моделей и анимации для анимационного фильма «Щелкунчик»»

Отчет 50 ст., 25 изображений, 10 источников.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ДВУХМЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ
АНИМАЦИЯ, ВИДЕОМОНТАЖ, СЦЕНАРИЙ

Целью данной работы является создание короткометражного анимационного фильма.

Задачи – создание компьютерных персонажей и окружения, анимация персонажей с последующей обработкой и сведением.

В процессе работы использовались графические редакторы MediBang Paint Pro, Infinite Painter, программа для компьютерной анимации Rough Animator и программа для обработки и сведения Adobe Photoshop CC.

Автор работы Шершнева Виктория Александровна

Руководитель работы Логдачева Елена Викторовна

Оглавление

Определения	4
Введение	5
1. Сюжет.....	7
2. Раскадровка и аниматик	10
3. Разработка персонажей	11
3.1. Мари	11
3.2. Дроссельмейер	17
3.3. Щелкунчик	20
3.4. Другие персонажи	22
4. Создание концептов окружения	23
5. Технические особенности разработки компьютерных персонажа и окружения	24
5.1. MediBangPaintPro	24
5.2. Infinite Painter	26
6. Анимация	27
6.1. История развития анимации.....	28
6.2. Компьютерная анимация	32
6.3. Базовые методы в анимации	33
6.4. 12 законов и принципов анимации	37
6.5. Анимация компьютерных персонажей	42
7. Программные средства создания анимации	43
7.1. Rough Animator	43
7.2. Adobe Photoshop	43
8. Создание анимации.....	45
8.1. Создание ключевых кадров.....	45
8.2. Создание анимации шага.....	46
8.3. Постобработка и композинг	48
Заключение	49
Список использованных источников	50

Определения

В данной выпускной квалификационной работе используются следующие термины с соответствующими определениями.

Rough Animator – программа для создания растровой анимации.

Infinite Painter – графический редактор для работы с растровыми изображениями.

MediBang Paint Pro – бесплатный графический редактор для работы с растровыми изображениями.

Adobe Photoshop – графический редактор для работы с растровыми изображениями.

Композинг (англ. compositing) – многослойный монтаж, в процессе которого, путем наложения и применения спецэффектов, множество слоев и отдельных объектов соединяются в единый ролик.[1]

Постобработка (англ. postprocessing) – это любые изменения изображения после его рендеринга. Постобработка представляет собой набор средств для создания специальных визуальных эффектов, и их создание производится уже после того, как основная работа по визуализации сцены выполнена, то есть, при создании эффектов постобработки используется готовое растровое изображение.[2]

Компьютерная анимация – последовательный показ слайд-шоу из заранее подготовленных графических файлов, а также компьютерная имитация движения с помощью изменения и перерисовки формы объектов или показа последовательных изображений с фазами движения, подготовленных заранее или порождаемых во время анимации.[3]

Введение

Целью этой выпускной квалификационной работы является создание анимационного фильма «Щелкунчик». В соответствии с этим можно выделить некоторые задачи, а именно:

- Разработка сценария фильма
- Создание эскизов, дизайна персонажей, концептов окружения, стилистики фильма
- Создание компьютерного персонажа
- Создание анимации персонажей
- Постобработка, композинг

Компьютерная анимация, являясь производной от компьютерной графики, наследует те же способы создания изображений:

- Векторная графика
- Растровая графика
- Фрактальная графика
- Трёхмерная графика (3D)

Для создания данного фильма был выбран способ создания анимации в виде растровой 2D графики, как наиболее соответствующий выбранной стилистике будущего фильма. Не смотря на популярность использования трехмерной графики ведущими студиями анимации повсеместно в настоящее время, стилистика двухмерной анимации все еще остается актуальной для современной анимационной индустрии. Анимационные сериалы, которые транслируют крупные специализированные каналы, такие как Disney, Cartoon Network, Nickelodeon и т.д., а так же короткометражные авторские фильмы в основном даже сейчас используют традиционную рисованную

двухмерную анимацию, выполненную при помощи компьютерных средств создания анимации. Программное обеспечение для создания двухмерной анимации в основном делится на два вида по способу создания анимации: на векторную и растровую графику. Для данного фильма был выбран растровый способ, благодаря простоте обработки и доступности программных средств. Выбор стилистики напрямую зависит от жанра и сюжета, в нашем случае целью было создать сказочную атмосферу Кукольной страны из мира «Щелкунчика» Гофмана. Решением задачи является изучение, для дальнейшего применения, двухмерной графики, которую использовали при создании классических шедевров мировой анимации.

1. Сюжет

1.1. Основной сюжет

Ключевая составляющая любого фильма – это сценарий. Для создания сценария изначально был выбран сюжет фильма – по мотивам сказки Гофмана «Щелкунчик».

Был разработан основной сюжет новой версии Щелкунчика и предыстории, которая и легла в основу итогового фильма.

1.2. Персонажи основного сюжета

Мари Штальбаум (Marie Stahlbaum)

Щелкунчик (Nutcracker, The Doll King)

Принц Кукол (Doll Prince, Rat King)

Крысиная Королева (Rat Queen, Doll Queen, Madam Ratrinks)

Акумей / Akumei (aku-(акула)+ -mei(змея))

Звездочет (Stargazer) / Придворный Астролог (The Court Astrologer)

Дроссельмейер (Christian Elias Drosselmeyer) / Придворный Часовщик (The Court Inventor)

Принцесса Пирлипат (Princess Pirlipat)

Шестерка Короля (6Heads of the Ratking)

1.3. Основной сюжет измененной версии

Новогодняя ночь. В доме у Штальбаумов праздник. Дроссельмейер дарит Мари игрушку Щелкунчика. Ночью когда все засыпают, Мари слышит шум и подходит к гостиной. Там начинается битва между мышинным королем и игрушками под предводительством Щелкунчика. Когда Мари вступается за

Щелкунчика, Мышиный Король обращает ее в куклу. Мыши похищают Щелкунчика. Сова с часов говорит голосом Дроссельмейера что чтобы вернуть свой истинный облик Мари нужно спасти Щелкунчика, и найти Звездочета который поможет ей в этом. Сова переносит Мари в страну Кукол. Отсюда начинается ее путешествие. Она встречает Акумея и он обещает проводить ее до Звездного Замка, где живет Звездочет.

1.4. Персонажи предыстории

Элиас – талантливый королевский часовщик и изобретатель.

Звездочет – главный королевский астроном, затворник, живет на вершине Звездной башни и целыми днями наблюдает за звездами.

1.5. Сюжет предыстории

Крысиная Королева проклинает Принцессу Пирлипат, превращая ее в уродливую куклу. Придворный Часовщик, разобрав ее на части, и не найдя решения, просит своего друга Придворного Астролога, Звездочета составить для нее гороскоп, из чего они находят для нее лечение – Легендарный Орех Кракатук, расколоть который должен подходящий молодой человек. За это король отправляет их на поиски Кракатука. После долгого путешествия по миру, они возвращаются в родной город к брату Элиаса, и находят у него и орех, и молодого человека, которым оказывается племянник Часовщика. Они прибывают в королевство и, скрыв наличие юноши, предлагают королю устроить состязание между молодыми людьми всего королевства за королевство и руку Принцессы, победителем будет тот, кто сможет расколоть Орех. Когда очередь дошла до племянника Часовщика, он с успехом расколол орех и преподнес его принцессе. Та съела его, и избавилась от чар проклятья, вернув себе прекрасный облик. После чего

юноша должен был сделать семь шагов назад для завершения обряда, но после шестого появилась Крысиная королева. Юноша наступил на нее, но в предсмертной агонии она обратила его в уродливую куклу, Щелкунчика.

Он обратился к Принцессе, но та, испугавшись его уродства, изгнала его из королевства.

Часовщик со Звездочетом тоже покидают Королевство, последний предсказал, что Щелкунчик будет принцем и уродство исчезнет, если он победит мышинного короля. Вместе они попадают в Королевство Кукол. Пребывая в Королевстве, Элиас и Звездочет не стареют, в конце концов Дроссельмейер решает покинуть Кукольное Королевство, за это время в мире много изменилось, он становится часовщиком и другом семьей Штальбаумов, дочери которых предназначено спасти Щелкунчика от проклятия и Сына Крысиной Королевы.

2. Раскадровка и аниматик

Для адаптации сценария к превращению в фильм, были созданы раскадровка фильма и аниматик. Создание раскадровки и аниматика — один из важнейших этапов производства. Именно здесь мы получаем четкое видение того, каким будет будущий фильм.

Раскадровка — последовательность рисунков, служащая вспомогательным средством при создании фильмов, мультфильмов или рекламных роликов. Раскадровка — это очень длительный и сложный процесс. Она создаёт предварительную визуализацию кадров. История раскадровки берёт своё начало в эпоху немого кино.

К каждой сцене рисуется картинка с указанием того, что происходит в кадре. Параллельно с прорисовыванием раскадровки, из уже готовых материалов, начинается сборка аниматика.

Аниматик — это анимированная раскадровка. Здесь определяется хронометраж всего фильма, его частей, эпизодов и сцен. Предлагается композиционное решение мизанкадра.

На этом этапе мы впервые получаем четкое видение будущего фильма, собранное на монтажном столе и являющееся будущим руководством для всего производства.[4]

3. Разработка персонажей

3.1. Мари

Мари – главная героиня истории, при разработке ее дизайна мы стремились к простоте, узнаваемости, и в то же время нам было важно, чтобы она выделялась на фоне других персонажей нашего анимационного фильма и отличалась от других персонажей разных анимационных фильмов, а так же стандартного представления персонажа оригинальной истории. Мы не ставили целью узнаваемости Мари именно как главной героини из «Щелкунчика и Мышиного короля», поскольку наш фильм не является экранизацией, а вдохновлен оригинальным рассказом. Сходства с другими реинкарнациями персонажа в различных экранизациях, будь то фильмы, анимационные ленты или театральные постановки и балет, мы не добиваемся, а потому имеем свободу в выборе деталей дизайна.

Мари – девочка двенадцати лет, которая любит красивых кукол и сладости, но в тоже время благодаря урокам отца, она умеет управляться с саблей. В оригинальной истории действие происходило после того как часы пробили полночь, и Мари к этому времени уже была одета в ночную рубашку. При создании изначального дизайна мы использовали этот момент(рис. 1, 2), однако в процессе улучшения и проработки дизайна было решено изменить концепт одежды главной героини. Для сохранения атмосферы праздника в качестве наряда девочки было решено использовать платье. Действие происходит в альтернативной вселенной и мода этого времени больше приближенна к нашей современности с атмосферой прошлого. Дизайн ночной рубашки был выполнен полностью в розовом цвете, платье – в красном и черном цветах(рис. 3), для сохранения более строгого повседневного тона костюма, не смотря на то, что события происходят во время праздника, со временем люди переносят более повседневное настроение в одежду предназначенную для значимых моментов и праздников.



Рисунок 1 – Концепт Мари.

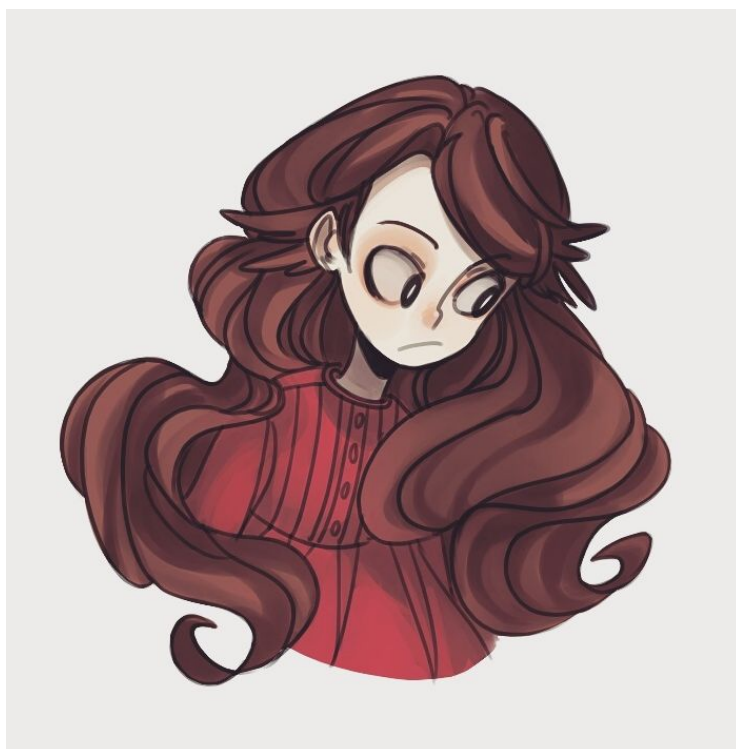


Рисунок 2 – Концепт Мари.

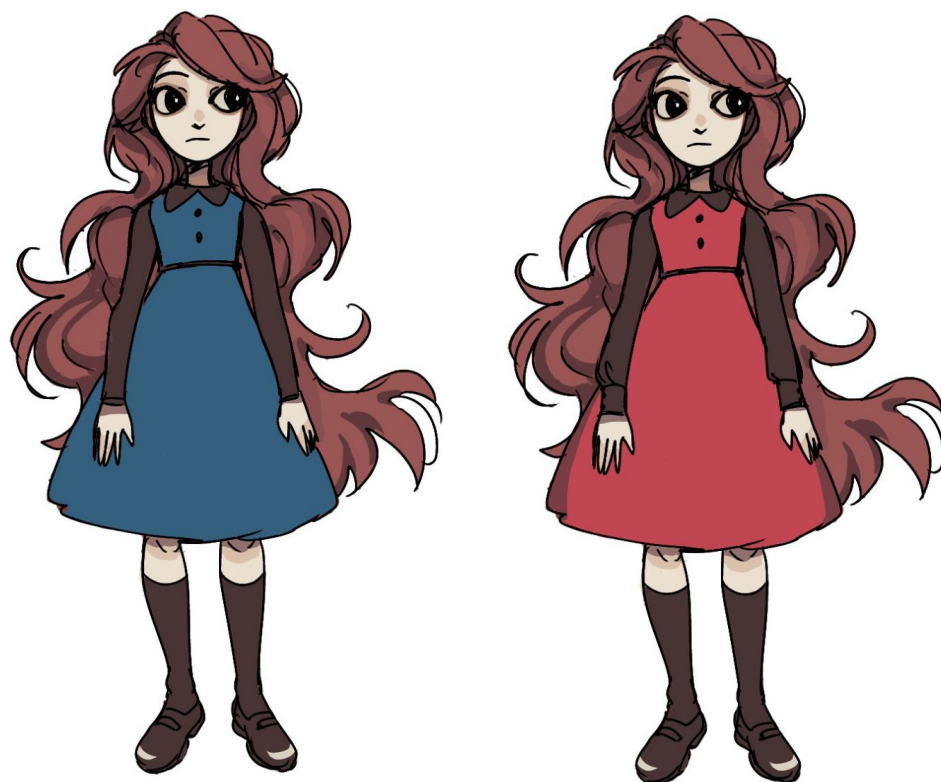


Рисунок 3 – Концепт платья Мари в цвете.

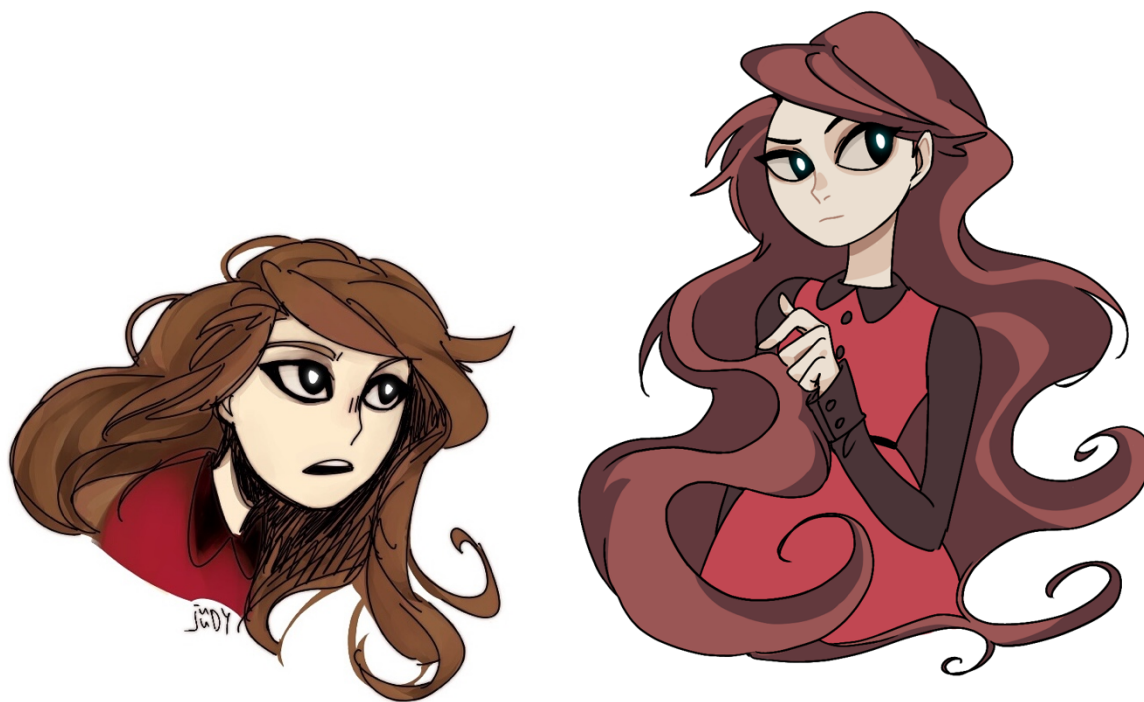


Рисунок 4 – Концепт лица Мари в цвете.

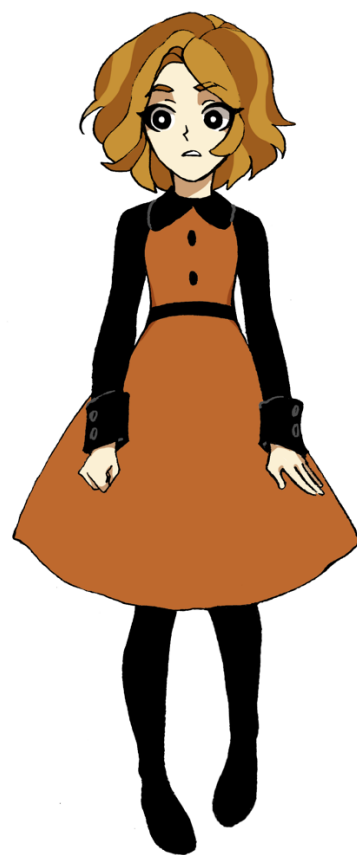


Рисунок 5 – Концепты.

Рисунок 6 – финальный дизайн Мари.

Глаза Мари – голубые, для стилизации мы используем радужку черного цвета и сильным бликом для придания выразительности взгляду, при приближении можно заметить что блик имеет голубоватый оттенок(рис. 4).

Пышные кудрявые волосы важная часть внешнего вида Мари. По рисункам можно проследить изменение способа их изображения(рис. 5), финальный – упрощен до целой формы, благодаря чему он подходит для последующей анимации персонажа(рис. 6).

Дизайн Мари сильно перекликается с дизайном другого персонажа «Щелкунчика» – принцессы Пирлипат(рис. 7).

Принцесса Пирлипат (рис. 8) – одна из действующих лиц предыстории «Щелкунчика» – в сказке о крепком орешке «Кракатук». Являет собой полную противоположность Мари, т.к. по сюжету становится спасенной Щелкунчиком, но сама отворачивается от него когда он пал жертвой проклятия и изгоняет его из королевства, заставляя его тем самым попасть в Сладкое королевство. В нашей интерпретации Мари – реинкарнация, т.е. новое воплощение Пирлипат, приходит на помощь Щелкунчику в этой жизни. Именно поэтому внешние дизайны должны быть связаны, но противоположны по характеру – Пирлипат являет собой воплощение холодной красоты, в тоже время Мари обладает простым очарованием, теплотой и самоотверженностью.

Остальные персонажи тоже имеют переплетения с персонажами из предыстории, и даже играют роли самих себя. Например ключевой персонаж истории – Дроссельмейер.

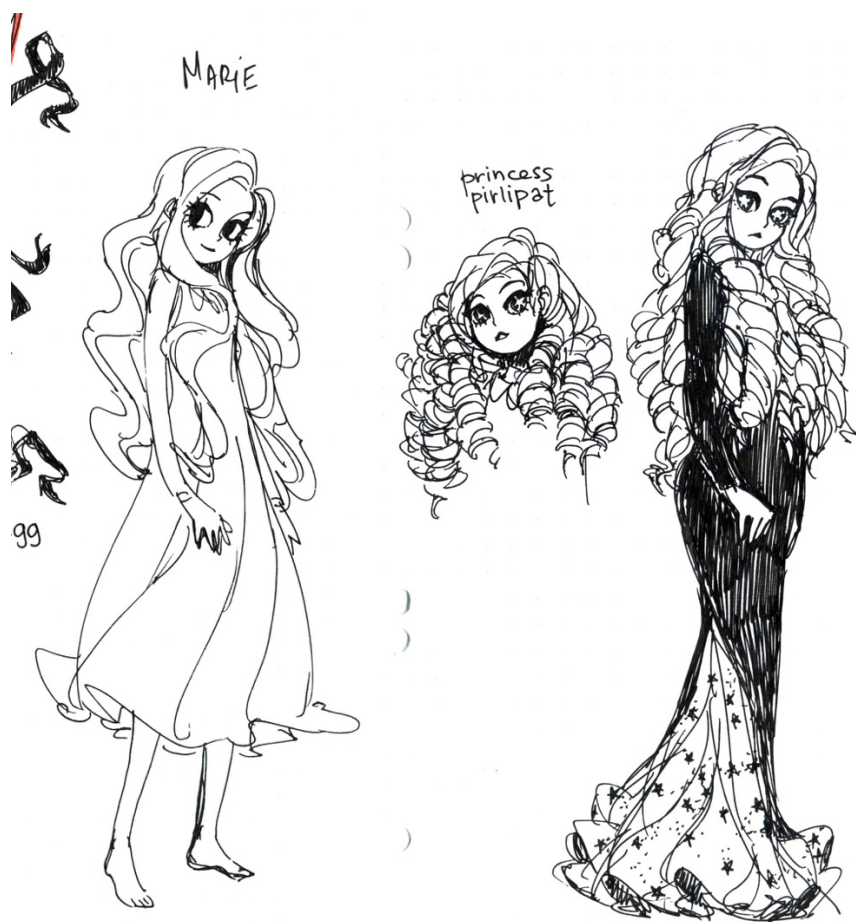


Рисунок 7 – Сравнение персонажей Мари и Пирлипат.



Рисунок 8– Концепт принцессы.

3.2. Дроссельмейер

Дроссельмейер – центральная фигура сказки, соединяющая разные пространства и времена. Он – давний друг семьи Штальбаумов, старший советник суда, крестный Мари и Фрица; и в то же время королевский часовщик и чужаков; а еще великий искусник в изготовлении замысловатых игрушек – мастер, достигший в своем искусстве такого совершенства, что сделанное его руками оживает. Дроссельмейер внешне не симпатичен, строг и требователен, беспристрастен. В преддверии всех необычайных событий Мари видит его на часах вместо совы и очень пугается. Своим появлением он обозначает границу между мирами. В обыденной реальности на часах сидит золоченая сова, как только часы бьют 12, там оказывается Дроссельмейер. Сова – символ мудрости, но так же и колдовства, ночная птица, в средневековой Западной Европе считалось, что в сов могут превращаться ведьмы. Дроссельмейер появляется вместо совы и словно предупреждает Мари: « Не надо бояться, но будь внимательна!» Для Мари Дроссельмейер – крестный, и так же как фея-крестная дарит Золушке королевский бал и счастливую встречу с принцем, Дроссельмейер дарит Мари сказочный мир и встречу со Щелкунчиком. Он воплощает собой образ Мудреца. [5]

Дроссельмейер и рассказывает детям « сказку о твердом орехе». В которой он сам и является главным героем. Мы постарались создать сначала дизайн Дроссельмейера по сюжету предыстории, чтобы потом прийти от него к настоящему времени.(рис. 9, 10, 11)

В оригинальной истории у Дроссельмейера есть две отличительные черты – желтый сюртук и повязка на одном глазу. Мы постарались сохранить два этих момента, вписав отсутствующий глаз, как потерянный во время путешествия а поисках волшебного ореха.

В своем путешествии часовщик не одинок – с ним отправляется придворный звездочет.

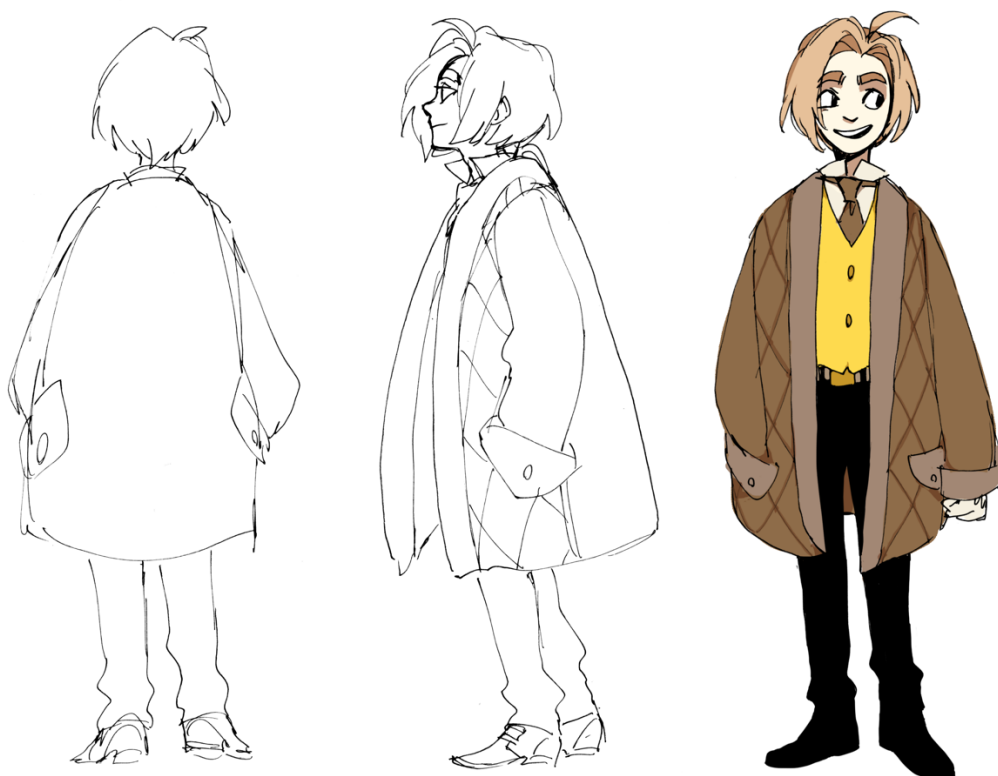
Дизайн Дроссельмейера перекликается с самым значительным персонажем истории – Щелкунчиком, в его изначальной человеческой форме, по простой причине – по сюжету он является племянником Дроссельмейера.



Рисунок 9 –Разработка Дроссельмейера.



Рисунок 10 – Дроссельмейер с повязкой.



2016
RATOUON
ELIAS

Рисунок 11 – Дроссельмейер в предыстории.

3.3. Щелкунчик

Щелкунчик – кукла, исполненная из металла или дерева, предназначенная для раскалывания ореховой скорлупы. Материал из которого сделан Щелкунчик в сказке – дерево. Его основные свойства – одушевленный, прочный, здоровый, поддающийся обработке. Свойства эти скорее духовного порядка, поскольку физически герой испытывает боль, холод, усталость. Во многих сказках упоминаются куклы, сделанные из дерева – Буратино, Пиноккио, деревянные солдаты Урфина Джуса. Существуют мифы о сотворении человека из дерева и о боге, слившемся с мировым деревом. Возможно, Щелкунчик в силу происхождения является частью мирового дерева, оттого правота героя в сказке чувствуется изначально.

Мировое дерево служит соединению разных миров. Перемещение Мари и Щелкунчика в Кукольное царство – прекрасное воплощение этого. Щелкунчик становится куклой, когда проклятие уродства, наложенное на принцессу, переходит на него. Нам нужно было передать это уродство посредством дизайна, а не делать персонажа внешне очаровательным. (рис. 12) Нам известно по сюжету, что персонаж – положительный, и во многих экранизациях это явно показывалось через внешний облик, но в нашем случае вид главного героя должен вызывать ужас, неприятие и отвращение у зрителя, дабы показать пугающую силу проклятия и контраст между внешним видом и на самом деле невинной и чистой душой юноши, племянника Дроссельмейера, наследником королевства Кукол. Дизайн кукольной формы вдохновлен с классических игрушек Щелкунчика, ради мгновенной узнаваемости образа.

Внешний вид в предыстории и после перевоплощения во многом перекликаются с молодым Кристианом Элиасом Дроссельмейером, главным героем «сказки о твердом орехе» и являющегося дядюшкой Щелкунчика.

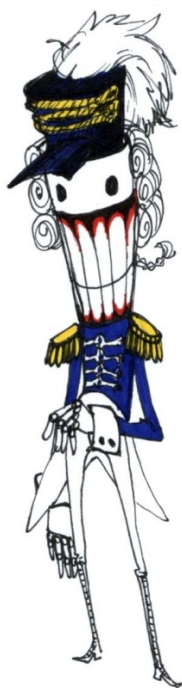
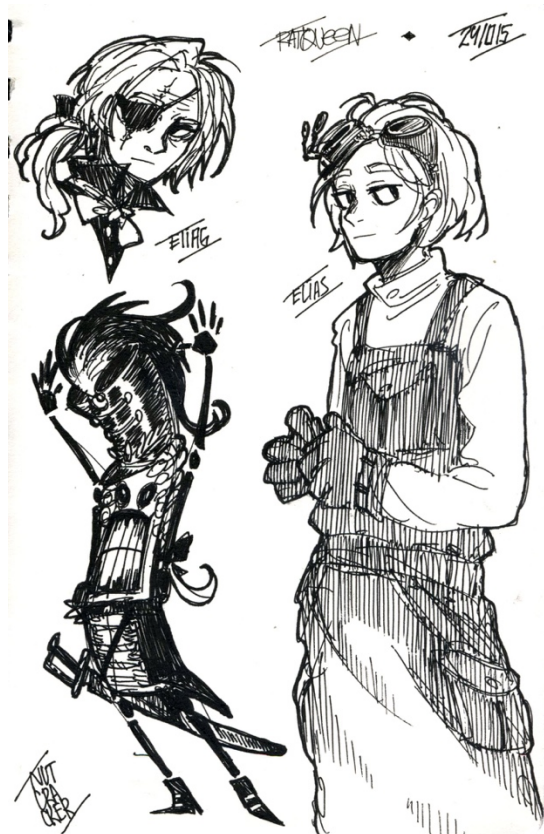


Рисунок 12 – Элиас и Щелкунчик.

3.4. Другие персонажи

Помимо основных персонажей истории, необходимо создать персонажей, сопровождающих героев на их пути.

Одним из таких персонажей является Акумей – змей с головой акулы, его руги являются продолжением его раздвоенного языка, он всегда ходит в смокинге и цилиндре.(рис. 13)

Имя Акумей ассоциируется с числом 22 – на его цилиндре и смокинге можно заметить по две спирали. Персонаж положительный, однако не кажется таким с первого взгляда, загадочный и таинственный, как и волшебная страна, откуда он родом. На пути к замку Принца Мари повстречает еще множество персонажей этого волшебного мира.



Рисунок 13 – Акумей.

4. Создание концептов окружения

Для анимационного фильма создаются и прорабатываются декорации экстерьеров и интерьеров. .(рис. 14)



- RAT KING -

Рисунок 14 – Концепт.

5. Технические особенности разработки компьютерных персонажа и окружения

5.1. MediBangPaintPro

Для создания компьютерных персонажей были использованны современные графические редакторы, доступные под различные платформы.

Главным редактором для создания мы выбрали MediBangPaintPro (рис 15, 16)– благодаря тому, что программа распространяется бесплатно, доступна на любой платформе, в том числе Андроид, имеет собственное облачное хранилище для сохранения резервных копий работ и возможности синхронизации проектов и инструментов на компьютерах и планшете, а так же – самым удобным интерфейсом и инструментарием для создания растровой графики и компьютерных персонажей на данный момент среди бесплатного программного обеспечения. [6]

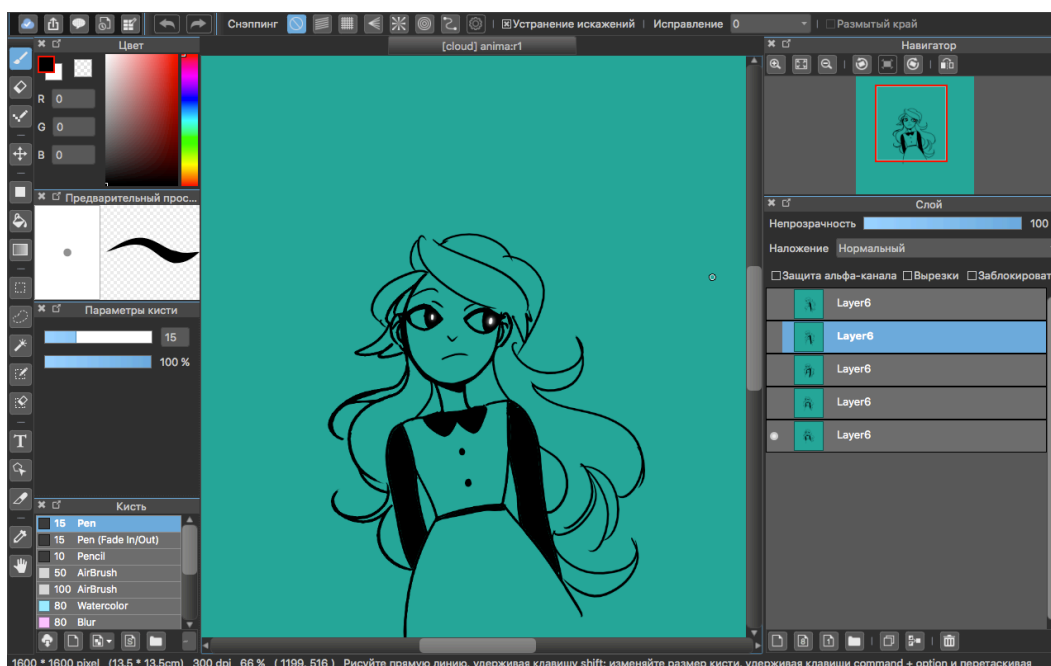


Рисунок 15 - Интерфейс MediBand Mac OS.



Рисунок 16 - Процесс создания концеп-арта на MediBand Android.

5.2 Infinite Painter

Для создания окружения был выбран Infinite Painter, бесплатный графический редактор на платформе Android. Это приложение имеет множество кистей для создания реалистичной среды. Тут имеется 5 различных типов симметрии которые можно использовать (Х-ось, Y-ось, произвольный угол, радиальный и калейдоскоп). В приложении используется интеллектуальная система меню, помогающее создавать рисунки гораздо проще. Навигация проста, управление двумя пальцами на экране и перетаскивание холста.(рис. 17)

Функция автоматического сохранения также очень удобна, она автоматически сохраняет слои и перезагружает их при повторной загрузке. Кроме этих основных функций, приложение предлагает импорт изображений четырьмя различными способами (камера, галерея, Google Image Search, а также текущее изображение).

После этого есть возможность поставить штамп или стереть лишнее изображение на холсте. Infinite Painter также имеет специальную кнопку для смешивания, что позволяет легко переключаться от режима живописи до режима смешивания. [7]



Рисунок 17 - Интерфейс MediBand Mac OS.

6. Анимация

Анимировать дословно обозначает «давать жизнь»; анимирование – передвижение чего-нибудь (или впечатление того, что что-либо двигается), что не может двигаться само по себе. [8]

Одной из целей данной выпускной квалификационной работы является создание анимации компьютерного персонажа. В соответствии с этим можно выделить некоторые задачи, а именно:

- Изучить процесс анимации компьютерного персонажа
- Получить навыки создания анимации компьютерного персонажа
- Создание анимации персонажей

6.1. История развития анимации

Первые попытки запечатлеть движение в рисунках относят к палеолитическим пещерным рисункам, где животных изображали с множеством ног, перекрывающих друг друга. В Шахр-и Сохта (Иран) был найден глиняный сосуд, возраст которого оценивается в 5000 лет. На стенках сосуда сделано 5 изображений козла в движении. Были заявления о том, что эти рисунки необходимо назвать первыми примерами анимации, однако, это не совсем корректно, так как не было оборудования, способного показать эти рисунки в движении.

Первые упоминания о таких устройствах относят ко второму веку нашей эры – в Китае изобрели зоетроп (около 180 г. н.э., изобретатель – Дин Хуань). В 18 веке были изобретены и стали первыми популярными устройствами для проигрывания анимации фенакистископ, праксиноскоп и кинеограф. Фенакистископ использует набор вращающихся щелей, чтобы показать наблюдателю последовательность изображений посредством помещения двух дисков, вращающихся вместе, на одну ось; на одном диске имеются щели, на другом – изображения. Наблюдатель смотрит вдоль оси вращения, так что щели проходят перед его глазами, и может видеть последовательность изображений с другого диска. Праксиноскоп использует набор вращающихся зеркал внутри большого цилиндра с изображениями, смотрящими в сторону зеркал. Расположены зеркала таким образом, что показывают изображения наблюдателю.

Бурное развитие анимации началось в начале 20 века. Сразу несколько человек примерно в одно время и независимо друг от друга начали работу над созданием анимационных фильмов. Джордж Мелис случайно изобрел технику съемки, называемую «остановка-движение». Суть этой техники

заклучалась в следующем: Мелис снимал кадр, затем менял что-то в снимаемой сцене, затем снимал следующий кадр и так далее. После чего, быстро сменяя эти кадры, добивался анимационного эффекта. Американец Стюарт Блэктон анимировал дым в сцене в 1900 году. Винсер Мак Кей, вероятно, создал первый анимационный мультфильм в 1906 году. Уолт Дисней был первым, кто использовал звук в анимации. Дисней также был одним из пионеров в использовании цвета в анимации. Одним из наиболее существенных нововведений студии Диснея было изобретение многоплоскостной камеры, позволявшей получать эффекты параллакса, вытянутых форм фигур, глубины и нечеткости. Его студией создано множество анимаций, персонажи которых известны по сей день (Микки Маус, Плуто, Гуффи и т.д.). Коммерческий успех первых аниматоров широкого показа создал почву для появления новых анимационных студий. К 1930 году уже функционировало множество таких студий, среди которых – функционирующие по сей день Universal Pictures , Paramount , Warner Brothers и другие.

Наиболее ранние компьютерные анимации конца 60- начала 70-х годов были получены совместными усилиями исследователей в университетских лабораториях и отдельных художников. Первые исследования в области компьютерной графики и анимации проводились в 1963 году в MIT (Массачусетском технологическом институте), когда Иван Сазерленд разработал диалоговую систему решения задач с ограничениями на векторном дисплее.

Первые работы по компьютерной анимации в СССР связаны с именем Юрия Баяковского. В 1964 году Юрий Матвеевич выполнил первую в СССР работу моделированию обтекания цилиндра плазмой в соавторстве с физиком Тамарой Сушкевич.

В конце 70х Нью-Йоркский технологический институт начал работу над проектом создания фильма «The works», полностью созданным с помощью компьютера с использованием трехмерной компьютерной анимации. Проект не был закончен, но отдельные фрагменты показывались на конференциях SIGGRAPH . Эти фрагменты демонстрировали высокое качество визуализации, сочлененные фигуры и взаимодействующие объекты. При создании « The works » использовалась система BBOP – трехмерная система анимации сочлененных фигур.

В начале 80х годов вклад в развитие анимации внесла лаборатория Даниэля Толман и Нади Магнинат-Толман (компьютерные анимации «Dream Flight», «Tony de Peltrie», «Rendez - vous a Montrual»). Среди других, внесших вклад в этот период были Эд Эмшвиллер, который показал двигающиеся текстурные карты в Sunstone ; Джим Блинн, который создал анимацию «Voyager»; Дон Гринберг, создавший архитектурные обходы университетского городка Корнельского университета и другие.

К 1980-м годам заметно продвинулось аппаратное обеспечение. В это же время графические программы становились все более сложными: Тернер Виттед ввел понятие трассировки лучей с устранением погрешностей дискретизации; Нельсон Макс создал несколько фильмов о молекулах и один из первых фильмов с анимированными волнами; Лорен Карпентер создал полет вокруг фрактального ландшафта и т.д. Фильм «Young Sherlock Holmes» (1986) был первым, который поместил искусственный персонаж в художественный фильм. Начинают выходить фильмы, в которых все чаще используются компьютерные спецэффекты: имитация торнадо системой частиц, превращения в вампиров, летающие персонажи, персонажи без ног и т.д. 1993 год – выход «Jurassic Park» с анимированными моделями динозавров, 1995 год – выход «Jumanji» с моделями как реальных, так и выдуманных животных.

Очень важным направлением в компьютерной анимации является создание искусственного человека, неотличимого от настоящего. Пионеры – фильмы «Tony de Peltrie» (1985), «Rendez-vous a Montrual» (1988) и другие. В этих фильмах качество анимации человека было таким, что для кинозрителей было очевидно, что персонаж нереален, и в этих фильмах компьютерные актеры играли второстепенные роли. Последние же достижения в моделях освещения и текстурирования позволяют много более реалистично моделировать человека. [9]

6.2. Компьютерная анимация

Компьютерная анимация может применяться в компьютерных играх, мультимедийных приложениях (например, энциклопедиях), а также для «оживления» отдельных элементов оформления, например, веб-страниц и рекламы (анимированные баннеры).

На веб-страницах анимация может формироваться средствами стилей (CSS) и скриптов (JavaScript) или модулями, созданными с помощью технологии Flash или её аналогов (флеш-анимация).

С середины 1980-х годов компьютерная анимация используется для создания спецэффектов в кинематографе. Первым фильмом, содержащим ключевые сцены, основанные на изображении, синтезированном компьютером, стал «Терминатор 2: Судный день»

6.3. Базовые методы в анимации

Методы компьютерной анимации разделяют на методы, основанные на процедурной анимации, и методы, основанные на использовании ключевых кадров.

Процедурная анимация

В этом виде анимации движение алгоритмически описывается списком преобразований (переносов, поворотов и т.д.). Каждое преобразование определяется параметрами (такими как угол поворота). Эти параметры могут изменяться в процессе анимации согласно законам физики.

Анимация, основанная на использовании ключевых кадров

Задание анимации объектов во многих ранних компьютерных анимационных системах было основано на задании значений переменных, связанных с этими объектами, на некоторых кадрах (называемых ключевыми), и автоматизированном расчете значений этих переменных в остальных кадрах. Вышеупомянутые переменные могут отражать в себе координаты положения или углы ориентации объекта, степень прозрачности грани объекта и т.д. Эти переменные в литературе часто называют сочлененными переменными (articulation variables – avars).

Интерполяция

В кадрах, которые не являются ключевыми, значения интересующих параметров получают, интерполируя значения в ключевых кадрах. При этом, основываясь на особенностях конкретной решаемой задачи, рассматривают следующие моменты

Выбирают между интерполяцией и аппроксимацией. Если задано множество точек, описывающих кривую, важно вначале определить,

представляют ли заданные в ключевых кадрах значения точки, через которые кривая должна пройти, или они используются для управления формой кривой и не являются точными значениями. В первом случае часто используют сплайны Эрмита и сплайны Кэтмула-Рома. Во втором – кривые Безье и Б-сплайны.

Сложность. Напрямую зависит от выбранного интерполирующего уравнения – чем оно проще, тем быстрее вычислить значение интерполирующей функции, заданной этим уравнением.

Непрерывность. Выбор интерполирующего или уравнения в зависимости от необходимой гладкости кривой.

Глобальное или локальное управление. Определение метода интерполирования в зависимости от нужд пользователя при редактировании значений кривой в ключевых кадрах – необходимо ли, чтобы при изменении значения в какой-либо ключевом кадре менялась вся кривая, либо только ее ограниченная область.

Управление скоростью

Построение кривой, связанной со значениями параметром в ключевых кадрах, является только первым шагом в анимации. Скорость, с которой происходит движение вдоль кривой, зачастую должна быть под контролем аниматора. Прежде всего, он должен иметь возможность двигаться вдоль кривой значений параметров с постоянным шагом, после чего он может легко ускорить или замедлить движение. Для движения с постоянным шагом требуется установить связь между расстоянием вдоль кривой и значением параметра. Эту связь называют параметризацией длиной дуги пространственной кривой. Для ее определения используют методы численного интегрирования. После параметризации пространственной кривой становится возможным управлять скоростью, с которой происходит

движение по кривой. Движение по кривой с постоянной длиной дуги приводит к движению с постоянной скоростью. Возможности ускорения/замедления могут быть получены при помощи функций управления скоростью, которые сопоставляют равноотстоящим значениям параметра (т.е. времени) такие длины дуг, что получается желаемое движение по кривой. Наиболее распространенным примером такого управления скоростью является движение с плавным входом/плавным выходом. При таком способе управления скоростью происходит плавное движение при ускорении объекта из состояния с нулевой скоростью до некоторой, плавное достижение максимальной скорости и плавное торможение. Для этого функцию скорости часто выбирают синусоидой.

Движение вдоль кривой.

Различные сложности могут возникнуть при движении (изменении интересующего параметра) по выбранной кривой с определенной скоростью. Если, к примеру, этим параметром является положение трехмерного объекта, а параметрической кривой – траектория его движения, то необходимо принять во внимание также и ориентацию объекта. Если объект или камера движутся вдоль кривой, то их ориентацию можно сделать непосредственно зависимой от кривой.

При движении камеры по кривой для определения ее ориентации обычно опираются на задание точки, в которую камера смотрит (центр интереса камеры).

Если один объект движется по поверхности другого объекта, то ориентацию первого можно рассчитывать исходя из нормали к поверхности второго в точке, где находится первый объект.

Преобразование кривой в кривую

Параметрами, заданными в ключевых кадрах, также могут быть кривые. К примеру, в одном ключевом кадре задана окружность, в следующем – граница квадрата. Задача состоит в определении промежуточных кадров (т.е. в определении кривых, составляющих анимацию перехода от окружности к квадрату). В общем случае решение задачи зависит напрямую от способа задания кривых. В простом случае, если известно поточечное соответствие между кривыми в ключевых кадрах, то решение данной задачи сводится к интерполяции между соответствующими точками кривых во времени.

6.4. 12 законов и принципов анимации

В прошлом столетии, на заре анимации аниматоры Диснея придумали 12 основных законов и принципов анимации. Знание и применение их на практике поможет сделать анимацию более привлекательной и живой.

Сжатие и растяжение (Squash and Stretch)

- сквош и стретч - одно из самых важных открытий Диснея. Суть его состоит в том, что живое тело во время движения при каждом шаге (как и при любом действии) то сжимается, то растягивается, то расширяется, то удлиняется вновь. Наиболее важное правило при этом - неизменность общего "объема" персонажа. Вертикальная растяжка компенсируется горизонтальным сплющиванием, и наоборот.

Подготовка, или упреждение (отказное движение).

Перед тем, как сделать любое резкое движение или физическое действие, человеку обычно необходима предварительная подготовка - как бы упреждение действия. Такое подготовительное движение всегда совершается в направлении, противоположном задуманному, поэтому его называют отказным движением.

Зритель должен быть подготовлен к каждому последующему движению персонажа и ожидать его еще до того, как оно произойдет. Это достигается упреждением каждого основного движения особым жестом или движением, которое настраивает зрителя на то, что должно произойти.

Сценичность (Staging)

- наиболее общий принцип, восходящий к далеким временам в истории

театра. Сценическое действие всегда рассчитано на внешнего наблюдателя, на следящего за происходящим зрителя. Поэтому оно стремится к тому, чтобы все было предельно ясным, понятным, узнаваемым. Выражение лица сценично, если оно хорошо читаемо, настроение персонажа сценично, если оно воздействует на зрителя. Движение персонажа не должно скрадываться одеждой, или смазываться неверным выбором угла зрения, или оттесняться на второй план чем-то другим.

Иногда сценически выстроить движение можно только с помощью силуэта.

Компоновки (Pose to Pose - от позиции к позиции)

и фазованное движение (Straight Ahead Action - прямо вперед).

При работе с компоновками аниматор заранее продумывает, планирует, размечает действие и делает ключевые, наиболее выразительные и сложные фазы движения - компоновки. После этого сцена передается ассистенту для прорисовки промежуточных, более простых в исполнении фаз. Основное внимание уделяется отработке самих компоновок и расчету времени движения.

Сквозное движение, или доводка (Follow Through)

, и захлест действия (Overlapping Action) используются для придания движению большей естественности, пластичности и непрерывности. Движение никогда не должно полностью прекращаться до того, как начнется следующее движение. Сквозное движение и захлест обеспечивают непрерывность хода повествования и согласованность отдельных эпизодов. Доводка предполагает постепенное, неодновременное начало или прекращение движения различных частей тела персонажа в зависимости от их инерционности.

Захлест означает взаимоналожение движений или действий, их пересечение, при котором одно действие постепенно переходит в следующее.

Смягчение начала и завершения движения (Slow In и Slow Out - "медленный вход" и "медленный выход").

При разработке компоновок аниматор добивается их максимальной выразительности и, естественно, хочет сконцентрировать на них внимание зрителя. Для этого таким образом рассчитывается движение от одной компоновки к другой, чтобы основная часть времени пришлась на демонстрацию компоновок.

Дуги (Arcs)

- использование криволинейных траекторий естественного движения. Живые организмы крайне редко двигаются вверх-вниз или вперед-назад с механической точностью.

Открытие движения по дугам произвело настоящий переворот в анимации. Раньше при ходьбе персонажи подсакивали вверх-вниз, как механические игрушки, теперь они описывают дугу в тот момент, когда нога при шагании находится в наивысшей точке и когда находится внизу. Удар или бросок может быть таким резким и коротким, что воспринимается, как прямолинейный, но начало движения развивается по плавной кривой. прямой, объект подвергается повороту. Сквозное движение, доводка и захлест часто приобретают винтовой характер. Проблема заключается в том, что сделать рисунок по дуге намного труднее, чем просто на полпути между двумя соседними фазами. При медленном движении, с большим количеством промежуточных фаз, дуга траектории движения достаточно закруглена и выпукла. Если же движение быстрое, дуга спрямляется. Чем быстрее

движение, тем прямее дуга. Иногда это предпочтительно, но чаще траектория даже быстрого движения должна быть в виде кривой или дуги. Рисунки, сделанные в промежуточных точках, наизусть лишают движение естественности.

Дополнительное действие, или выразительная деталь (Secondary Action).

Часто подкрепляет идею, воплощенную в сцене: печальный персонаж долго сморкается, отвернувшись; смущенный человек протирает очки, достает из портсигара папироску, поправляет галстук. Подобные детали называются вторичным, или дополнительным действием, которое всегда подчиняется главному. Если вторичное действие вступает в конфликт с основным или становится более интересным, значит неверно выбрана выразительная деталь или постановка не сценична.

Отсутствие дополнительных действий приводит к схематизации персонажей, их превращению в функциональных роботов, по отношению к которым можно испытывать определенный азарт, но не сопереживание. Случайные, незапланированные мелкие движения персонажа или изменения выражения его лица, вздохи, короткие реплики сразу придают индивидуальность герою и выделяют его среди прочих персонажей.

Расчет времени (Timing)

- определение интервала между действиями для подчеркивания веса, размера и характера персонажа. Число фаз, использованных для любого движения, определяет то время, которое данное действие займет на экране. Расчет интервалов времени, с помощью которого выбирается скорость движения, очень важен, так как он придает смысл движению. Выбором скорости действия определяется, насколько идея, заложенная в действии, будет понята

зрителем. При расчете времени учитывается вес и размер объекта, а также его внутреннее состояние.

Верный расчет времени - ключевой момент для восприятия экранных образов зрителем. Важно задать достаточно времени, чтобы подготовить зрителя к ожиданию действия, самому действию и реакции на действие. Если выделяется слишком много времени, то внимание зрителя рассеивается. Если времени мало, действие может закончиться, прежде чем зритель его заметит, и смысл действия будет утрачен.

При ускорении движения очень важно быть уверенным в том, что зритель сможет уследить за происходящим. Действие не должно быть настолько быстрым, чтобы остаться за порогом осознания.

Более, чем другие принципы, расчет времени задает вес и размер объекта. Два объекта, одинаковые по размеру и форме, могут казаться разными по весу, если менять хронометраж их движения.

Манера поведения объекта на экране, ощущение его веса целиком зависят не от прорисовки отдельных фаз, а от тайминга промежутков между ними.

Преувеличение, утрирование

- выделение главного в замысле через постановку и действие. С помощью преувеличения в определенной степени достигалось усиление эмоционального воздействия.

"Крепкий" (профессиональный) рисунок.

Привлекательность (Appeal). [10]

6.5. Анимация компьютерных персонажей

Для анимации используется предварительно разработанный персонаж Мари (рис. 18). С помощью изученных ранее методов и приемов создания анимации нарисованные ключевые кадры для последующей анимации.

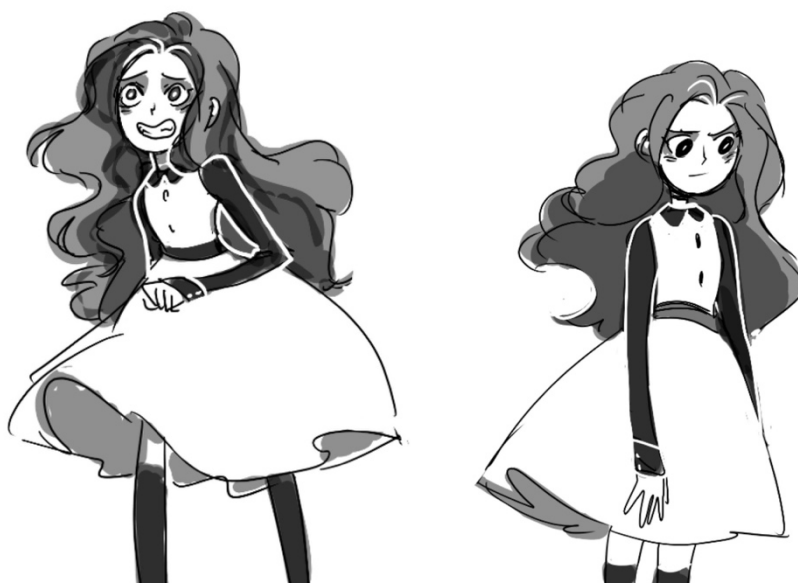


Рисунок 18 – Мари.

7. Программные средства создания анимации.

Анимация создается при помощи программных средств, таких как: Medi Bang Paint Pro – создание ключевых кадров и дизайна персонажа, Adobe Photoshop – создание покадровой анимации с помощью инструмента Time Line(Шкала времени).(рис. 19)

Rough Animator - создание покадровой анимации, покраска, свет. (рис. 20)

7.1. Rough Animator

Для создания ключевой покадровой анимации нами была выбрана программа Rough Animator. На выбор повлияли такие достоинства программы как доступность (небольшая цена), простой интуитивный интерфейс, портативность, способность сохранять во множестве форматов и читать все популярные форматы аудио, видео и изображений, отличные инструменты создания лайна, покраски, неограниченное создание слоев, поддерживаемость платформ Android и Mac OS X.

7.2. Adobe Photoshop

В последней версии Adobe Photoshop появились функции для создания анимации, монтажа, последующей обработки и композинга. Это программы была выбрана для следующих целей благодаря тому, что Adobe Photoshop - теперь выполняет все функции и обладает всеми инструментами что и профессиональные программы для создания монтажа, но без отрыва от своей обычной рабочей области графического редактора и с намного более интуитивным и понятным, лаконичным интерфейсом без лишних деталей чем вышеупомянутые продукты, такие как например Adobe Premier.

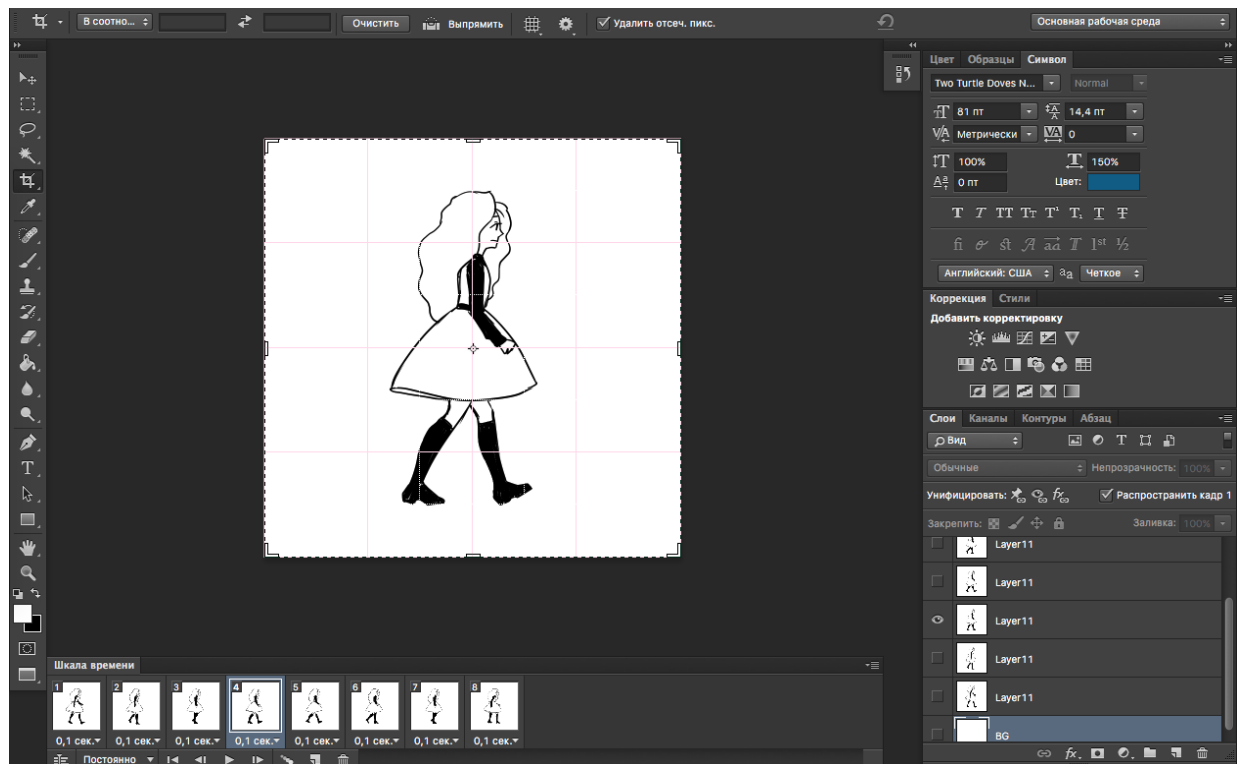


Рисунок 19 – Time Line (Шкала времени).

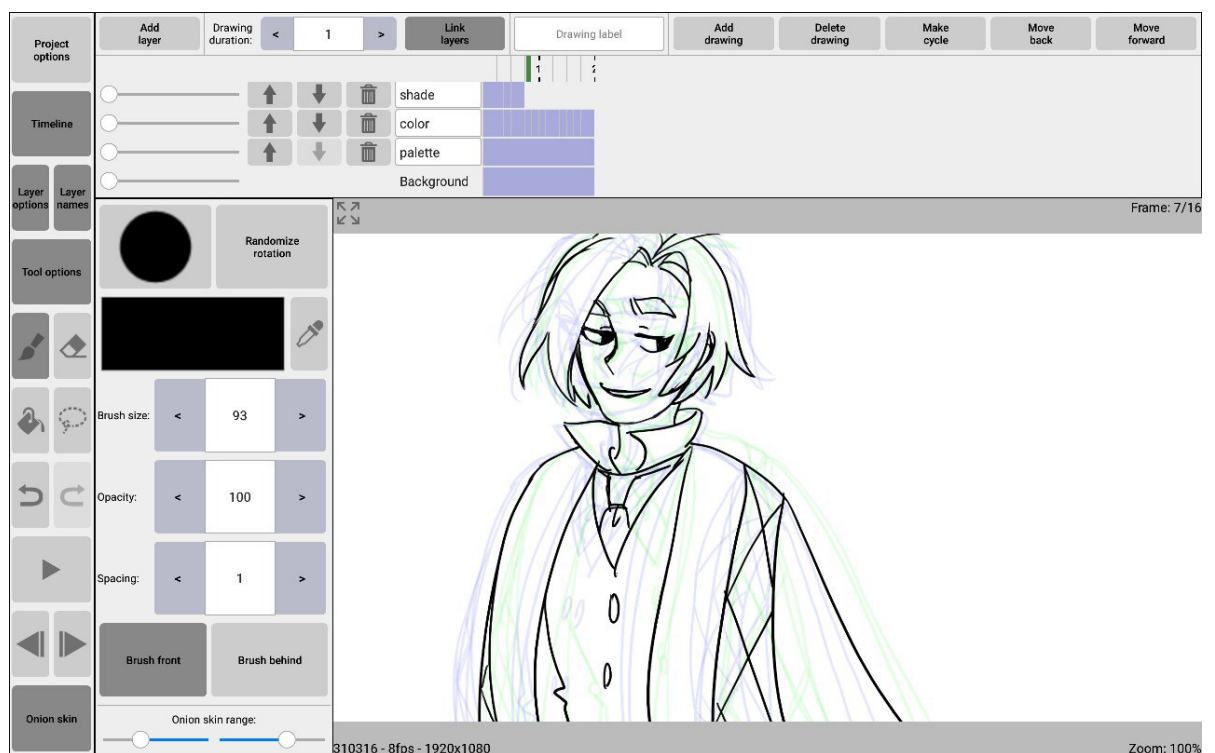


Рисунок 20 – Rough Animator.

8. Создание анимации

8.1. Создание ключевых кадров

Для создания анимации в растровой 2D графике методом ключевых кадров создаются так называемые кей-фреймы, или ключевые кадры.(рис. 21)



Рисунок 21 – Создание ключевых кадров для поворота.

8.2 Создание анимации шага

С помощью методов анимации, изученных ранее, создана анимация шага на примере главного персонажа анимационного фильма. Потребовалось 8 кадров(рис. 22, 23) для создания иллюзии хождения персонажа. Однако, абсолютной плавности не удалось добиться с первого раза. Данная проблема решается путем увеличения количества ин-битвиин фреймов, или промежуточных кадров.



Рисунок 22 – Первый кадр анимации шага.

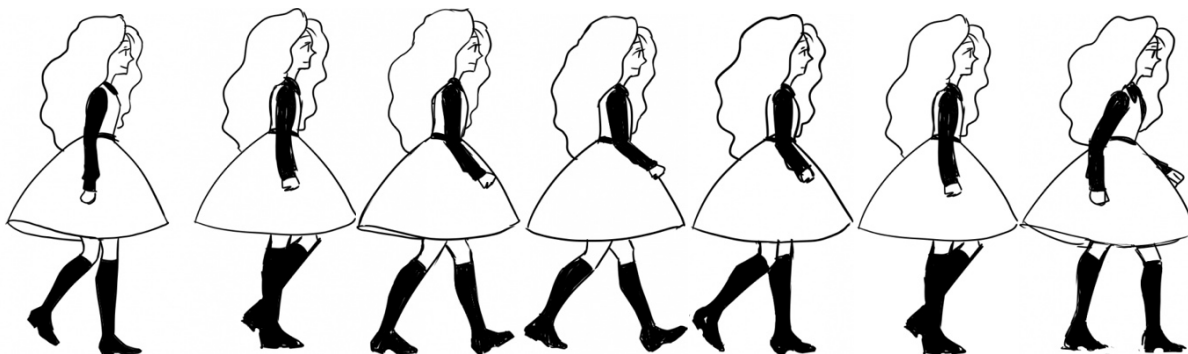


Рисунок 23 – Последующие кадры анимации шага.

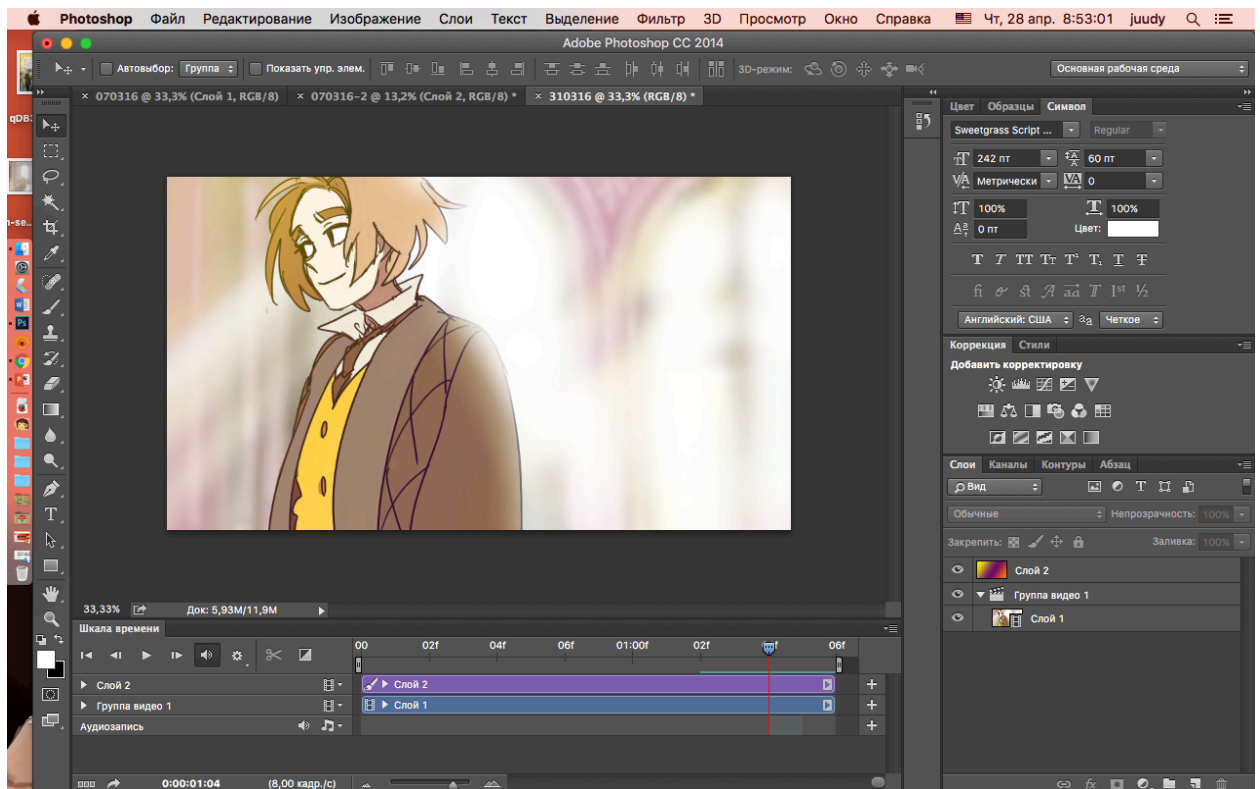


Рисунок 24 – Постобработка в Adobe Photoshop.



Рисунок 25 – Этапы создания кадра.

8.3 Постобработка и композинг

После завершения создания и колоринга была сделана постобработка получившейся анимации для последующей сборки, монтажа и композинга. Для постобработки были использованы такие инструменты как создание дополнительного слоя света с наложением в программе Rough Animator, и инструмент Градиент с использованием эффекта наложения в параметрах слоя в программе Adobe Photoshop. (рис. 24, 25)

Данные манипуляции позволяют получить итоговое изображение намного лучшего качества, с ощущением эффекта пространства, атмосферы или же освещенности комнаты, окружения. Это позволяет придать кадру особую атмосферу, больше эмоциональности, реалистичности изображения.

В результате были получены готовые кадры, которые предстояло собрать вместе – этап композинга сцены – для последующего соединения всех итоговых кадров в правильной последовательности и продолжительности с помощью инструмента Линии Времени (Time Line) в программе Adobe Photoshop.

Заключение

В результате выполнения этой работы был создан анимационный короткометражный фильм. Он отвечает общим принципам и правилам создания анимации, обладает своим собственным художественным стилем, персонажами, неповторимой атмосферой, а так же обладает потенциалом развития проекта – превращение его в полнометражную ленту, телевизионный сериал, компьютерную видео игру, комикс или другие медиа проекты. Данная работа в полной мере описывает процесс работы над созданием итогового продукта, от идеи сюжета и концепт иллюстраций и эскизов, до итогового видео продукта. Помимо описания технического и творческого процесса создания фильма, работа включает в себя описание методов и приемов создания анимации, а так же разбор программных средств, используемых для достижения результата.

Создание анимационного кино – очень актуальная тема в наше время. Современные компьютерные средства создания анимации сильно упрощают работу в техническом плане и дают больше свободы в творческом самовыражении, благодаря чему можно заметно сократить время работы и улучшить качество финального продукта.

Список использованных источников

1. Wiki Multia [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<https://ru.wikimultia.org/wiki/Композинг>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Словари и Энциклопедии на Академике [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<http://translate.academic.ru> постобработка/ru/, свободный. – Загл. с экрана.
3. Вольхин К.А. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] / Режим
доступа: http://ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/1_kg/kg/r005/000.html, свободный. – Загл. с
экрана.
4. Раскадровка и Аниматик [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<http://www.glukoza-production.ru/process/7/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Анализ сказки «Щелкунчик». [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<http://www.krugevo-skazok.ru/analiz-skazki-shhelkunchik/>, свободный. – Загл. с
экрана.
6. About MediBang Paint Pro [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<http://medibangpaint.com/en/pc/about/>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Infinite Studio [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<http://www.seanbrakefield.com/>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Обзор основных методов компьютерной анимации. [Электронный ресурс] / Режим
доступа: <http://cgm.computergraphics.ru/issues/issue19/animhist>, свободный. – Загл. с
экрана.
9. История возникновения мультфильмов или как появилась анимация?
[Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://mufilm.ru/viewtopic.php?id=1359>,
свободный. – Загл. с экрана.
10. 12 принципов анимации по Диснею [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<http://lostmarble.ru/help/disney12/index.html/>, свободный. – Загл. с экрана.

Выпускная квалификационная работа выполнена мною самостоятельно.
Использованные в работе материалы из опубликованной научной, учебной литературы и Интернет имеют ссылки на них.

Отпечатано в ____ экземплярах.

Библиография ____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

Шершнева Виктория Александровна

Дата